

**Alat untuk mengukur kekasaran permukaan dengan
metode profil – alat jarum sentuh (stylus)
Transformasi progresif - alat perekam profile**

Pendahuluan

Standar Nasional Indonesia Alat untuk mengukur kekasaran permukaan dengan metoda profil - alat jarum sentuh (Stylus) transformasi profil progresif - alat perekam profil, disusun karena :

Adanya keterkaitan dengan standar industri, lembaga, peneliti, lembaga ilmu pengetahuan dan konsumen.

Standar ini telah dibahas dalam rapat-rapat teknis, pra konsensus dan terakhir dirumuskan dalam rapat konsensus nasional pada tanggal 15 Maret 1996 di Jakarta.

Sebagai acuan standar ini adalah :

ISO 1880 - 1979

Daftar isi

	Halaman
Pendahuluan	i
Daftar isi	ii
1. Ruang lingkup	1
2. Definisi dan istilah	1
3. Parameter dasar	2
4. Standar ketelitian	4
Lampiran	5

Alat untuk mengukur kekasaran permukaan dengan
metoda profil - alat jarum sentuh (Stylus) transformasi
progresif - alat perekam profil

1. Ruang lingkup

Standar ini meliputi definisi istilah, parameter dasar, standar ketelitian dan metoda kalibrasi (lihat lampiran).

2. Definisi istilah

Definisi istilah tentang kekasaran permukaan dan ketidak teraturan bentuk permukaan dalam standar ini dapat dilihat pada SNI 05-2621-1992 "Parameter-parameter dan peraturan umum untuk menetapkan persyaratan kekasaran permukaan".

Definisi istilah tentang alat untuk mengukur kekasaran permukaan dengan metoda profil dan alat jarum sentuh (stylus) transformasi profil progresif dan alat perekam dapat pada ISO 1879 "Instruments for the measurement of surface roughness by the profile method - vocabulary".

2.1 Alat perekam profil adalah alat yang dapat merekam koordinat-koordinat profil permukaan.

2.2 Pembesaran vertikal alat perekam profil (V_v) adalah Skala transformasi perubahan koordinat alat perekam ke arah tegak lurus terhadap bidang permukaan.

2.3 Pembesaran horisontal alat perekam profil (V_h) adalah skala transformasi perubahan koordinat-koordinat alat perekam ke arah sejajar bidang permukaan.

Catatan :

Definisi istilah pada butir 2.2. dan 2.3 yang dimaksud dengan skala transformasi adalah hubungan antara jumlah rekaman dengan jarak pergeseran alat perekam pada arah yang dimaksud.

2.4 Kesalahan relatif pembesaran vertikal alat perekam profil (k_v) adalah perbedaan antara harga nyata dan harga nominal dari pembesaran vertikal alat perekam profil, terhadap harga nominal yang dinyatakan dengan persen.

2.5 Kesalahan relatif pembesaran horisontal alat perekam profil (k_h) adalah perbedaan antara harga yang nyata dan harga nominal dari pembesaran horisontal alat perekam profil, terhadap harga nominal yang dinyatakan dengan persen.

2.6 Panjang gerakan perpindahan rekaman adalah gerakan maksimum dari alat jarum sentuh sepanjang permukaan yang dimungkinkan oleh konstruksi alat.

2.7 Gaya ukur statik Jarum sentuh maksimum dari alat perekam profil adalah gaya yang diterima oleh permukaan yang diukur, dengan tidak memperhitungkan gaya-gaya dinamis yang terjadi pada waktu gerakan alat jarum sentuh

2.8 Perubahan gaya ukur perekam profil adalah perubahan perubahan gaya ukur statis per satuan panjang gerakan alat perekam profil.

2.9 Kalibrasi alat perekam profil adalah pemeriksaan alat perekam profil secara metrologi dengan tujuan tujuan untuk menentukan kesalahan pengukuran alat perekam profil dengan menggunakan alat pengukur yang standar.

3. Parameter dasar

3.1 Radius Ujung Alat Jarum Sentuh

Ukuran nominal radius ujung dapat dipilih sebagai berikut :

$$2\mu m, 5\mu m, 10\mu m$$

3.2 Sudut

Sudut-sudut alat ukur yang diperbolehkan sebagai berikut :

$$60^\circ (1,05 \text{ rad}) \text{ atau } 90^\circ (1,57 \text{ rad}).$$

3.3 Gaya ukur

Alat ukur harus selalu menyentuh permukaan profil yang ukur.

Harga maksimum gaya ukur sentuh dan tingkat perubahan gaya disarankan sesuai pada Tabel 1.

Tabel 1
Gaya ukur

Ukuran Nominal Radius	Alat Ukur Jarum	2	5	10
Sentuh, μm				
Gaya ukur statis maksimum jarum sentuh N (gf)		0,0007 (0,07)	0,004 (0,4)	0,016 (1,6)
Gaya ukur maksimum pada posisi rata-rata alat jarum sentuh , N/m (gf/ μm)		35 (0,0035)	200 (0,02)	800 (0,08)

3.4 Pembesaran vertikal dan horisontal

Harga-harga pembesaran vertikal (V_v) dan horisontal (V_h) alat perekam profil harus dipilih secara berurutan dari serangkaian harga-harga sesuai pada Tabel 2.

Tabel 2
Pembesaran vertikal dan horisontal

Pembesaran	Pilihan ke 1					Pilihan ke 2					Harga-harga lainnya				
	100	200	500	250	400	125	160	315	630	800					
V_v	1.000	2.000	5.000	2.500	4.000	1.250	1.600	3.150	6.300	8.000					
nominal	10.000	20.000	50.000	25.000	40.000	12.500	16.000	31.500	63.000	80.000					
	100.000														
V_h	10	20	50	25	40										
nominal	100	200	500	250	400										
	1.000	2.000	5.000	2.500	4.000										

4. Standar ketelitian

4.1 Kesalahan pembesaran relatif yang diperbolehkan
Kesalahan relatif yang diperbolehkan dari pembesaran vertikal dan horisontal alat perekam profil dari semua harga pembesaran dan tidak teraturan yang terekam, harus dipilih dari serangkaian harga berikut (dinyatakan dalam persen) :

± 1 ; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$; ± 4 ; ± 6 ; ± 10

4.2 Penyimpangan radius ujung alat jarum sentuh
Penyimpangan yang diperbolehkan pada radius ujung alat jarum sentuh ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3
Penyimpangan radius ujung alat jarum sentuh

Radius μm	2	5	10
Penyimpangan yang diperbolehkan (μm)	$\pm 0,5$	± 1	$\pm 2,5$

4.3 Penyimpangan sudut alat jarum sentuh
Penyimpangan yang diperbolehkan pada sudut alat jarum sentuh ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4
Penyimpangan sudut alat jarum sentuh

Sudut	Radian	1,05	1,57
Nominal	Derajat	60	90
Penyimpangan	Radian	+ 0,18	+ 0,09
Diperbolehkan		- 0,09	- 0,18
	Derajat	+ 10	+ 5
		- 5	- 10

Lampiran
Metoda kalibrasi

Metoda kalibrasi

1. Karakteristik yang akan dikalibrasi dan peralatan yang diperlukan.

1.1 Radius ujung dan sudut dari alat jarum sentuh (lihat 3.1. dan 3.2.)
Menentukan kualitatif ujung alat jarum sentuh harus dilakukan dengan menggunakan alat optik dengan pembesaran paling kecil 200 kali yang akan mendeteksi kesalahan-kesalahan secara kasar.
Penentuan kondisi kuantitatif alat jarum sentuh harus dilakukan dengan contoh uji kalibrasi.

1.2 Gaya ukur statis (lihat 3.3)
Pemeriksaan harus dilakukan dengan timbangan yang berkapasitas ukur tidak lebih besar dari 0,05 N yang mempunyai kemampuan baca lebih baik dari 0,0001 N.

1.3 Pembesaran vertikal (lihat 3.4)
Pemeriksaan pembesaran vertikal harus dilakukan dengan contoh uji kalibrasi profil yang sesuai, sehingga kalibrasi tidak dipengaruhi oleh bentuk ujung alat jarum sentuh dan penahan lurus pada waktu digunakan.
Pembesaran vertikal harus diperiksa pada seluruh rentang frekuensi dimana alat perekam profil diletakkan (contoh dapat dilihat pada metoda kalibrasi lampiran butir 2.3).

1.4 Pembesaran horisontal (lihat 3.4)
Pemeriksaan harus dilakukan dengan menggunakan contoh uji dengan potongan beralur dengan jarak yang ditentukan.

2. Metoda kalibrasi

2.1 Radius ujung dan sudut alat jarum sentuh (lihat 3.1 dan 3.2)
Pemeriksaan alat jarum sentuh dalam posisi bekerja dengan pembesaran 200 kali tidak terlihat yang berarti.

2.2 Kalibrasi gaya ukur statis (lihat 2.8)
Cara yang paling sederhana dan praktis dengan menggunakan timbangan yang bekerja dengan sistem defleksi elastis. Timbangan tersebut biasanya terdiri dari suatu batang elastis, yang dapat melendut sangat kecil dan diamati secara elektrik atau optik. Batang tersebut dapat berbentuk pegas atau batang torsi. Cara lain dapat menggunakan timbangan gravitasi yang teliti (misalnya timbangan kimia).

Cara kalibrasinya dilakukan sebagai berikut :
Pada sisi pertama diletakkan pelat datar (plate form) yang disentuh dengan alat jarum sentuh, kemudian alat sisi lain diberi pengimbang berat. Kemudian alat pengatur (pick up) dipasang pada suatu ketinggian tertentu di atas pelat datar yang telah disentuh alat jarum sentuh. Kemudian pemberat ditambahkan pada sisi lainnya. Berat tambahan tersebut merupakan gaya alat jarum sentuh. Selanjutnya dilakukan pengaturan terhadap ketinggian dan berat beban sehingga seluruh sistem berada dalam keadaan diam, kemudian pemberat dapat ditambah atau dikurangi dan harga gaya ukur di dapat dari perubahan lengan alat jarum sentuh.

2.3 Pembesaran vertikal (3.4)
Bila pembuat menentukan suatu rentang frekuensi tertentu alat perekam profil, maka pemeriksaan pembesaran vertikal dilakukan pada 10 titik dengan jarak yang sama (antara batas frekuensi bagian atas dengan bagian bawah). Contoh, pemeriksaan dengan menggunakan uji profil sinusoidal yang jaraknya sesuai dengan batas atas rentang frekuensi. Untuk meningkatkan jarak (frekuensi kerja), contoh uji harus diputar sehingga sudut antara arah goresan contoh uji dengan pengambilan arah gerakan dapat dikurangi. Ditekankan agar bidang acuan alat harus tetap lurus dan licin seluruhnya. Harga-harga pembesaran vertikal harus sesuai dengan harga-harga yang diberikan pada Tabel II dan harus berada dalam penyimpangan relatif yang diperbolehkan sesuai pada 4.1.

Pembesaran vertikal V_v ditentukan dengan rumus :

$$V_v = \frac{\Delta_{pr}}{\Delta}$$

dimana :

Δ_{pr} = ketinggian profil yang tertekan pada gambar profil, (μm)
 Δ = harga nyata dari ketinggian profil, (μm).

Catatan :

Kedua ketinggian harus dalam satuan yang sama.

2.4 Pembesaran Horisontal

Harga-harga pembesaran horisontal harus sesuai dengan harga-harga yang diberikan pada tabel II dan harus berada dalam penyimpangan relatif yang diperbolehkan seperti yang ditentukan pada 4.1.

Pembesaran horisontal, V_h ditentukan dengan rumus

$$V_h = \frac{l_{pr}}{l}$$

dimana :

l_{pr} = jarak antara alur contoh uji yang terekam gambar profil, (m)
 l = jarak antara alur contoh benda uji, (μm).



BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id